

⑬日本国特許庁(JP)

⑭公開特許公報 (A)

⑮特許出願公開

昭54-146633

⑯Int.-Cl.
B J I 3/04識別記号 ⑰日本分類
103 K 0庁内整理番号
6662-2C⑱公開 昭和54年(1979)11月16日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑲インクジェット記録用ノズルヘッド

⑳特 願 昭53-54444

㉑出 願 昭53(1978)5月10日

㉒発 明 者 嶋田 智

日立市幸町3丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
川上寛児日立市幸町3丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
松田泰昌日立市幸町3丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
高要泰作

㉓発 明 者 寒河江正次

日立市幸町3丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
土井哲夫日立市幸町3丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
株式会社日立製作所㉔出 願 人 東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号

㉕代 理 人 弁理士 武蔵次郎

最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 インクジェット記録用ノズルヘッド
発明請求の範囲1. ノズル用の鋼を有する基板と、この基板に装
着して前記鋼の部分にノズル穴を形成する炭素と
を備えたインクジェット記録用ノズルヘッドにお
いて、前記基板と炭素とは互いに密着結合が可能
な材質の鋼合せからなり、この両者は密着結合に
より一体化されていることを特徴とするインクジ
ェット記録用ノズルヘッド。2. 発明請求の範囲第1項において、前記基板と
前記炭素とは同等の熱膨張係数を有することを特
徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。3. 発明請求の範囲第1項において、前記基板の
材質は半導体であり、前記炭素の材質はシリコン
ガラスであることを特徴とするインクジェット記録
用ノズルヘッド。4. 発明請求の範囲第1項において、前記基板の
材質は半導体であり、前記炭素の材質はセラミッ
クスであることを特徴とするインクジェット記録

用ノズルヘッド。

5. 発明請求の範囲第1項において、前記炭素は
2枚の炭素の間に挟まれ、前記炭素は各炭素の炭素
側に形成されていることを特徴とするインクジエ
ット記録用ノズルヘッド。6. 発明請求の範囲第1項において、前記炭素は
2枚の炭素の間に挟まれ、前記炭素は炭素の両面に
形成されていることを特徴とするインクジェット
記録用ノズルヘッド。7. 発明請求の範囲第1項において、前記炭素は
2枚の炭素の間に挟まれ、前記炭素は炭素を貫通し
て形成されていることを特徴とするインクジエッ
ト記録用ノズルヘッド。

発明の詳細な説明

本発明は、インクをノズルから放射して記録用
紙等に所望の記録を行なうインクジェット記録装
置に用いられるノズルヘッドに係り、特にそのノ
ズルヘッドを構成する基板と炭素との結合に関す
る。

第1図は既に提案されているオン・ダイヤモンド型

のインクジェット記録装置の一例を示す。1はインクジェット記録用のノズルヘッド、2はインクタンク、3は紙面に記録紙を巻き付けたプラテンである。

インクタンク2は上下2段に分離されており、下段のインクタンク2bの中間部にはフィルム4が設けられている。このフィルム4の下側の面と上段のインクタンク2aとは連通管5により連通されている。そして、フィルム4の上側の面と給配ノズルヘッド1とは毛細管6により連通されている。

外部から、上段のインクタンク2aに供給されたインクは、連通管5を通過して下段のインクタンク2bに入り、そこでフィルム4により濾過された後、毛細管6を通過してノズルヘッド1に供給される。

ノズルヘッド1は、第2図および第3図にその詳細を示すように、基板7と、蓋板8と、圧電振動子9とから構成されている。第2図は圧電振動子9を省略し、蓋板8が透明なものとして図かれ



図4 図54-146633図

ている。基板7には所定形状の溝が形成されており、これに蓋板8を被せることにより、インク溜め10、進送部11、ポンプ室12、ノズル穴13が形成される。蓋板7の各ポンプ室12に相当する部分の表面には、それぞれ圧電振動子9が設けられている。

毛細管6によりノズルヘッド1のインク溜め10に供給されたインクは、進送部11を介してポンプ室12に入る。一方、それぞれの圧電振動子9は記録指令に応じてパルス電圧により周期的に駆動されるようにされており、これが駆動されると、第3図に示すように蓋板8が変形してポンプ室12の容積変化が生じ、ノズル穴13からインクジェット14が噴出する。このインクジェット14はプラテン3上の記録紙に当たり、所定の記録が行われる。

このような装置により良好な記録を行なうためには、インクジェットの液滴径を100nm以下にする必要があり、そのためにはノズル穴径0.1~100nm程度の相当小さなものとし、しかも

その寸法精度をきわめて高いものとする必要がある。しかしながら、従来は蓋板と基板とを有機接着剤や半田等を介して貼り合わせていたため、この接着剤等がノズル穴内に入り、ノズル穴の断面形状を変化させたり、ノズル穴をつまらせたりするトラブルが生じ、また、これに伴い、後述のノズル穴を均一な断面形状に仕上げるのがむずかしいという問題があった。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を除き、寸法精度の高いノズル穴を有するインクジェット記録用ノズルヘッドを提供することにある。

この目的を達成するため、本発明は、ノズル用の溝を有する基板とこれに被せる蓋板とを、接着剤や半田等を用いることなく、静電接合により一体化したことを特徴とする。

以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳述する。

図4図は、本発明の一実施例に係るノズルヘッドを、その製造方法と共に示す。ノズル用の溝を形成した基板7に蓋板8が被せられてノズル穴13

が形成されている点は従来と同様であるが、この実施例では、基板7はシリコンからなり、蓋板8はこれに静電接合可能な誘電体ガラス（例えばバイレックス、コーニング社の商品名）からなり、この両者は接着剤を用いることなく、静電接合により一体化されている。

このようなノズルヘッドを製造するには、まずシリコンからなる基板7にフォトエッチング法を用いて高精密の溝形成加工を行ない、その溝7と誘電体ガラスからなる蓋板8との接合面をそれぞれ平面度をよく出し、面荒さ0.1μm程度に仕上げる。次に、この両者を重ね合わせて、電圧15kVに引き、全体の電圧が約400Vに達するまで加熱した後、蓋板7側の電圧15が、蓋板8側の電圧16が一電位になるようにして、両電圧15、16間に約1000Vの電圧をかける。電圧17はその電圧、18は電流計である。電圧17に電位とんどが流れて数分後に減少し、接合が完了する。接合後、両者の接合部を研磨し、研磨したところ、両者間には何等の介在物も

していないことが確認された。また、接合装置は、
両者を引きはがす際に両者の一層が剥離するほど
大きなものである。このようにして静電接合
が完了したら、基板8の、ポンプ室に相当する部
分の表面に圧電振動子を装着することにより、ノ
ズルヘッドが完成する。

基板として用いられるシリコンは、多結晶でも
単結晶でもよいが、特に、単結晶を用い、表面に
形成したSiO₂をマスクとしてアルカリエッチン
グ法によりノズル用の溝を形成すると、エッチン
グ液が部品方位により著しく異なるため、シリ
コン基板の結晶面と溝方向を工夫することにより、
均一な断面形状を有する寸法精度の
高い溝を形成することができる。

また、基板として用いられる珪酸塩ガラスは、
シリコンとほぼ同じ熱膨張係数を有しており、シ
リコン基板と静電接合する際に、高温にしても熱
歪が少なく済む。

本実施例では、基板としてシリコンを、基板
として珪酸塩ガラスを用いたが、基板としてシリ

コン、タリウム等の半導体、基板としてセラ
ミックスを用いることもでき、これら以外にも静
電接合が可能な基板及び基板の材質の組合せがあ
り、好ましいものを例示すると次のとおりである。

基 板	電 極
鉄、ニッケル系低膨張合金 (例えばコパー、フアーニ)	珪酸塩ガラス
鉄、銅、タリウム等の 金属	左の性質に近い熱膨張係数 を有するソーダガラス

静電接合可能な材質の組合せは本国特許第339
7278号明細書によれば、これ以外にも次のよう
なものである。

材質の組合せ	電圧密度($\mu\text{A}/\text{mm}^2$)	時間分	温度($^{\circ}\text{C}$)
Si ~ 石英	10	1	300
Si ~ ソフトガラス	5	1	450
Si ~ サファイア	1	1	650
Ge ~ 珪酸塩ガラス	3	2	450
GaAs ~ ソフトガラス	25	3	480
AlN ~ ソフト珪酸塩ガラス	1	10	400
Pi ~ フォイル ~ ソフトガラス	5	7	450
Be ~ シート ~ ガラス	35	5	400
Ti ~ シート ~ ガラス	25	5	400
P ~ ガラスセラミクス	100	6	400

ノズルヘッドの製造に用いる材質の組合せは、
加工の容易さ、平面度上げの容易さ、高精度
の達成、入手の容易さ、コストなどを考慮して選
ばれる。

第5図及び第6図は本発明の他の実施例を示す。
この実施例は、2枚の基板7A、7Bの間に1
枚の基板8をサンドウィッチ状に挟んで、互いに
静電接合したものである。両基板7A、7Bの面
積は、第2図及び第3図に示したものと同
じである。両基板7A、7Bは、両面がそれぞれ形成されている。このようにす
ることで、基板8の厚みを薄くして2列に並ぶノズル
11A、11Bを形成でき、高密度マルチノズルが
実現される。圧電振動子9A、9Bは、両面が7A、
7Bのポンプ室12A、12Bに相当する部分
の表面に装着されている。基板7A、7Bと基
板8の材質は本実施例と同じである。その他の
構成は第2図及び第3図に示すものと同様である
ので、同一部分には同一符号を付して説明を省略
する。

第7図は、この実施例に係るノズルヘッドを製

造する際の基板7A、7Bと基板8との静電接合
法を示す。基板7A、7Bの外表面には+電極
15A、15Bを形成させ、基板8には基板7A、
7Bの表面から突出する部分8aを設け、そこに
-電極16を形成させる。その他、接合面の仕上
げ、温度、電圧、時間等は第4図に示した実施例
の場合と同様であるので、同一部分には同一符号
を付して説明を省略する。

この実施例では、圧電振動子が基板のポンプ室
に相当する部分の外表面に装着されており、この
圧電振動子を装着する部分の基板の厚さは、エッ
チングによって、薄くしかも精度よく仕上げるこ
とができるので、圧電振動子に加える励振電圧が
小さくても効果のよいポンプ作用を得ることがで
きる。

第8図は、本発明のさらに他の実施例を、その
製造方法と共に示す。この実施例は、2枚の基板
8A、8Bの間に1枚の基板7をサンドウィッチ
状に挟んで、互いに静電接合したものである。基
板7には、両面に第2図及び第3図に示したもの

第9図は、本発明のさらに他の実施例を、その製造方法と共に示す。2枚の基板8A、8Bの間に1枚の蓋板7を挟んで互いに静電接合した点は第8図に示すものと同様であるが、この実施例では、蓋板7の隅が基板7を貫通して形成されており、ノズル穴13は1列である。このようなノズルヘッドを製造するには、まず、第10図に示すように、基板7にそれを貫通する所定形状の穴をエッチング又は打抜加工等により形成し、この腐

以上説明したように、不透明によれば、ノズル
席の解を有する基板とこれに被さる新造とが静電
誘合により一体化されているので、従来のように

第12図は、本発明のさらに他の実施例を示す。
この実施例は、漸次7のインクが触れる部分に墨

第1図はオン・デマンド型のインクジェット脱
着装置の一例を示す概略図、第2図及び第3図は
第1図の装置に用いられるノズルヘッドの概
略図及び横断面図、第4図は本発明の一種の実施例
に係るノズルヘッドを製造方法と共に示す正面図、
第5図及び第6図は本発明の他の実施例に係る
ノズルヘッドを示す正面図及び横断面図、第7図
は本発明の他の実施例に係るノズルヘッドの概
略図、第8図及び第9図は本発明の他の実施例
に係るノズルヘッドを示す正面図及び横断面図、
第10図は本発明の他の実施例に係るノズルヘッ
ドを示す正面図、第11図は本発明の他の実施例
に係るノズルヘッドを示す正面図、第12図は本
発明の他の実施例に係るノズルヘッドを示す正
面図、第13図は本発明の他の実施例に係るノ
ズルヘッドを示す正面図である。

7A, 7B...基板、8, 8A, 8B...
13, 13A, 13B...ノズル穴

代理人 伊藤士 廣 淑次郎



特開 昭54-146633(5)

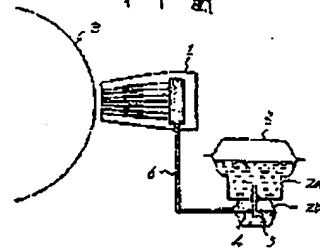


図1

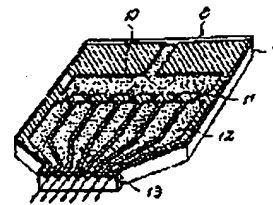


図2

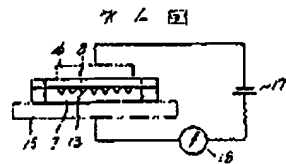
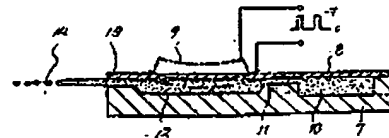


図4



図5

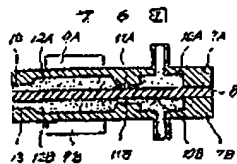


図6

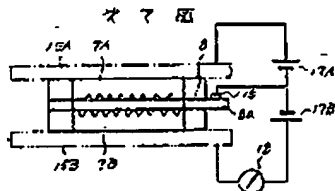


図7

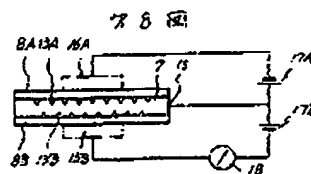


図8

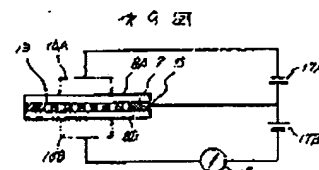


図9

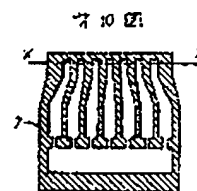


図10

特開 昭54-146633 機

第1頁の続き

の発明者 西原元久

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

同

山田剛裕

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

図11

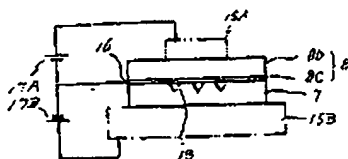


図12

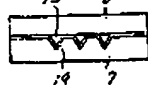


図13

